



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109244610 B

(45) 授权公告日 2024.05.10

(21) 申请号 201811070332.1

(22) 申请日 2018.09.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109244610 A

(43) 申请公布日 2019.01.18

(73) 专利权人 中国电子科技集团公司第十六研究所
地址 230088 安徽省合肥市高新区望江西路658号

(72) 发明人 刘洋 王生旺 左涛 宾峰
孙文娟 王曦雯 张梅 石磊
杨时红

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通合伙) 34115
专利代理师 奚华保

(51) Int. Cl.
H01P 1/203 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 104538713 A, 2015.04.22
JP 2013162440 A, 2013.08.19
CN 208986143 U, 2019.06.14

CN 101068050 A, 2007.11.07
CN 102694222 A, 2012.09.26
CN 103715479 A, 2014.04.09
CN 104377411 A, 2015.02.25
CN 105048033 A, 2015.11.11
CN 105789773 A, 2016.07.20
EP 1668736 A1, 2006.06.14
KR 20090053977 A, 2009.05.29
US 2007232499 A1, 2007.10.04
US 2008297284 A1, 2008.12.04

向天宇;雷涛;胡圣波.横向双模双频滤波器设计.电子元件与材料.2015,(第04期),全文.

Amir Ebrahimi.Continuously Tunable Dual-Mode Bandstop Filter.IEEE Microwave and Wireless Components Letters .2018,全文.

蔡伟伟;梁飞;吕文中;王晓川;晋征.基于双模谐振器的双通带可调谐滤波器设计.微波学报.2018,(第01期),全文. (续)

审查员 楚亚楠

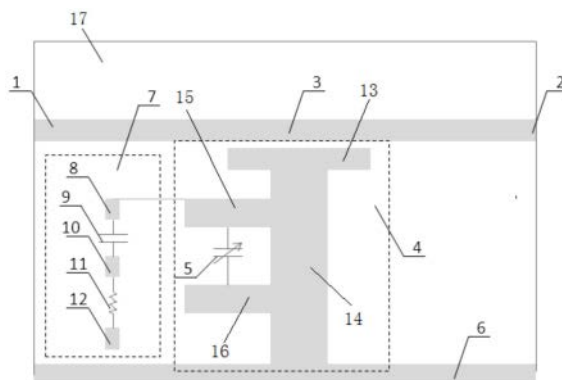
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称
一种可调双模滤波器

(57) 摘要

本发明涉及一种可调双模滤波器,包括基板、依次设置在基板上的传输主线与接地带、设置在传输主线与接地带之间的基板上且与传输主线相耦合的钥匙谐振器以及设置在传输主线与接地带之间的基板上且与钥匙谐振器相连的偏置电压单元。钥匙谐振器包括耦合部、连接在耦合部中段与接地带之间的接地部、平行设置在接地部同一侧的支节一与支节二以及连接在支节一与支节二之间的可变电容。偏置电压单元包括依次串联的电压输入端子、电阻、连接端子一、电容和连接端子二;连接端子二通过超导线与支节一相连。本发明所述滤波器具有双模特性,中

心频率连续可调,且其频率调谐范围极宽,调节范围大于80%。



CN 109244610 B

[接上页]

(56) 对比文件

李春光;王旭;王佳;孙亮;何豫生.高温超导滤波器及其应用研究进展.科学通报.2017,(第34期),全文.

王哲;张胜杰;韩飞.VHF频段高温超导带阻滤波器的仿真设计.物联网技术.2016,(第01

期),全文.

高凡.中心及带宽可调梳状线滤波器的设计.制造业自动化.2015,(第06期),全文.

程昆仑;李平辉;赵志远.基于开路分支线加载双模谐振器的微带带通滤波器设计.军事通信技术.2011,(第02期),全文.

1. 一种可调双模滤波器,其特征在于:该双模滤波器的中心频率连续可调,该双模滤波器包括基板、依次设置在基板上的传输主线与接地带、设置在传输主线与接地带之间的基板上且与传输主线相耦合的钥匙谐振器以及设置在传输主线与接地带之间的基板上且与钥匙谐振器相连的偏置电压单元;所述接地带位于基板的端部上表面上,且接地带的外侧与基板的侧边平齐;所述传输主线的左右两端分别为输入端口和输出端口;

所述钥匙谐振器包括耦合部、连接在耦合部中段与接地带之间的接地部、平行设置在接地部同一侧的支节一与支节二以及连接在支节一与支节二之间的可变电容;

所述偏置电压单元包括依次串联的电压输入端子、电阻、连接端子一、电容和连接端子二;所述连接端子二通过超导线与支节一相连。

2. 根据权利要求1所述的一种可调双模滤波器,其特征在于:所述基板采用高温超导介质基片,所述电容、电阻和可变电容通过低温导电胶粘接在基板上。

3. 根据权利要求1所述的一种可调双模滤波器,其特征在于:所述基板采用陶瓷介质基片,所述电容、电阻和可变电容通过焊锡焊接在基板上。

4. 根据权利要求1所述的一种可调双模滤波器,其特征在于:该可调双模谐振器还包括箱体,所述接地带通过与箱体跨接金线或钢进行接地;所述箱体上安装有输入接口和输出接口。

一种可调双模滤波器

技术领域

[0001] 本发明涉及微波通信技术领域,具体涉及一种可调双模滤波器。

背景技术

[0002] 传统的可调滤波器的调谐范围有限,中心频率调谐范围仅约20%至30%,限制了其应用范围。在微波应用各领域中,人们对更宽范围可调的可调滤波器需求强烈。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种可调双模滤波器,该滤波器具有双模特性,其中心频率连续可调,且调节范围大于80%。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0005] 一种可调双模滤波器,包括基板、依次设置在基板上的传输主线与接地带、设置在传输主线与接地带之间的基板上且与传输主线相耦合的钥匙谐振器以及设置在传输主线与接地带之间的基板上且与钥匙谐振器相连的偏置电压单元。

[0006] 所述钥匙谐振器包括耦合部、连接在耦合部中段与接地带之间的接地部、平行设置在接地部同一侧的支节一与支节二以及连接在支节一与支节二之间的可变电容。

[0007] 所述偏置电压单元包括依次串联的电压输入端子、电阻、连接端子一、电容和连接端子二;所述连接端子二通过超导线与支节一相连。

[0008] 进一步的,所述传输主线的左右两端分别为输入端口和输出端口。

[0009] 进一步的,所述基板采用高温超导介质基片,所述电容、电阻和可变电容通过低温导电胶粘接在基板上。

[0010] 进一步的,所述基板采用陶瓷介质基片,所述电容、电阻和可变电容通过焊锡焊接在基板上。

[0011] 进一步的,该可调双模谐振器还包括盒体,所述接地带通过与盒体跨接金线或钎进行接地;所述盒体上安装有输入接口和输出接口。

[0012] 由以上技术方案可知,本发明应用可变电容调节机理,采用新型钥匙谐振器,谐振器与可调元件并联,使滤波器具有双模特性,中心频率连续可调,且其频率调谐范围极宽,调节范围大于80%。本发明能够有效滤除工作频段内的干扰信号,适用于各种微波电路,尤其是宽带接收系统,具有结构简单易实现、体积小、Q值高、通带插损小等特点。

附图说明

[0013] 图1是本发明中可调双模滤波器的结构示意图;

[0014] 图2是本发明中可调双模滤波器的传输曲线S₂₁的示意图;

[0015] 图3是本发明中可调双模滤波器的反射曲线S₁₁的示意图。

[0016] 其中:

[0017] 1、输入端口,2、输出端口,3、传输主线,4、钥匙谐振器,5、可变电容,6、接地带,7、

偏置电压单元,8、连接端子二,9、电容,10、连接端子一,11、电阻,12、电压输入端子,13、耦合部,14、接地部,15、支节一,16、支节二,17、基板。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明做进一步说明:

[0019] 如图1所示的一种可调双模滤波器,包括基板17、依次设置在基板17上的传输主线3与接地带6、设置在传输主线3与接地带6之间的基板17上且与传输主线3相耦合的钥匙谐振器4以及设置在传输主线3与接地带6之间的基板17上且与钥匙谐振器4相连的偏置电压单元7。所述接地带6位于基板的端部上表面上,且接地带6的外侧与基板17的侧边平齐。

[0020] 所述钥匙谐振器4包括耦合部13、连接在耦合部13中段与接地带6之间的接地部14、平行设置在接地部14同一侧的支节一15与支节二16以及连接在支节一15与支节二16之间的可变电容5。如图1所示,耦合部13与接地部14形成T字形。该钥匙谐振器为双模谐振器,可产生两个谐振频率。通过改变输入到钥匙谐振器的偏置电压即可变电容器电容值,可实现该钥匙谐振器在较大范围内的频率可调,该钥匙谐振器的频率调节范围远远大于常规的单模谐振器。通过改变钥匙谐振器的尺寸,可以改变该钥匙谐振器的工作频率范围。通过在传输主线两侧加载更多不同工作频率范围的钥匙谐振器4,并对各个谐振器的偏置电压的加载与断开进行控制,能够进一步扩大该可调双模滤波器的工作频率范围。

[0021] 所述偏置电压单元7包括依次串联的电压输入端子12、电阻11、连接端子一10、电容9和连接端子二8;所述连接端子二8通过超导导线与支节一15相连。所述电阻11和电容9,用于对偏置电压进行限流和滤波。当电压输入端子12外接不同的偏置电压时,钥匙谐振器4中的可变电容5获得不同的电容值,进而改变钥匙谐振器4的谐振频率。

[0022] 进一步的,所述传输主线3的左右两端分别为输入端口1和输出端口2。

[0023] 进一步的,所述基板17采用高温超导介质基片,所述电容9、电阻11和可变电容5通过低温导电胶粘接在基板17上。

[0024] 进一步的,所述基板17采用陶瓷介质基片,所述电容9、电阻11和可变电容5通过焊锡焊接在基板17上。当采用陶瓷介质基片时,可通过在陶瓷介质基片上打孔并灌注焊锡的方式来实现可调双模谐振器的接地。

[0025] 进一步的,该可调双模谐振器还包括箱体,所述接地带6通过与箱体跨接金线或铜进行接地;从而实现钥匙谐振器4和可变电容5的一端接地。所述箱体上安装有输入接口和输出接口。设有传输主线、接地带、钥匙谐振器和偏置电压单元的基片通过0.1mm厚的铜片焊接在箱体底部,输入端口与输入接口焊接相连,输出端口与输出接口焊接相连。所述箱体上安装有穿心电容,所述穿心电容通过跨接金线与电压输入端子相连,以得到偏置电压。

[0026] 本实施例中采用氧化镁作为基片17,基片厚度0.5mm,在基片两面溅射上5000埃的高温超导 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7 - \Delta$ 薄膜,在高温超导 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7 - \Delta$ 薄膜上原位溅射有500埃的金膜,其中一面的高温超导 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7 - \Delta$ 薄膜和金膜全部保留,作为接地面,另一面上的输入输出端口部分为金膜,连接端子二8、连接端子一10、电压输入端子12和接地带9以及与可变电容5的端口焊盘处为金膜,其余部分为高温超导 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7 - \Delta$ 薄膜。

[0027] 如图2和图3所示,本实施例中选择的可变电容5的电压调节范围为0.1V至20V,例如,当偏置电压 $V_c=0.1\text{V}$ 时,该可调双模滤波器产生两个谐振频点,分别为5.8GHz和8.9GHz。

当偏置电压 $V_c=3V$ 时,该可调双模滤波器产生两个谐振频点,分别为7.13GHz和10.05GHz。当偏置电压 $V_c=20V$ 时,该滤波器产生两个谐振频点,分别为7.7GHz和13.6GHz。也就是说,其中心频率在5.5GHz至13.6GHz范围内连续可调。

[0028] 本发明的的工作原理为:

[0029] 在本发明所述的可调双模谐振器中,钥匙谐振器4的耦合部13与接地部14可以看作一个阶梯阻抗谐振器,其第二谐振频率点通常在第一谐振频率点的三倍频外。通过耦合部13与传输主线3的间隙耦合,可形成一窄带带阻滤波器响应。现有的变容可调滤波器通常在谐振器上串联可变元件,本发明将可变元件与谐振器并联,使第二谐振频率点落在二倍频内,形成双模。由图2、3可见,改变可变电容5的电容值,第二谐振频率点的调节范围远大于第一谐振频率。

[0030] 图2 是本发明所述的可调双模谐振器的传输曲线 S_{21} ,图3是本发明所述的可调双模谐振器的反射曲线 S_{11} 。两个图的横坐标都表示频率,纵坐标都表示幅值,单位dB。三条曲线分别是电压为0.1V、3V、20V时滤波器的响应曲线,电压是在0.1V到20V范围内连续可调的。

[0031] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

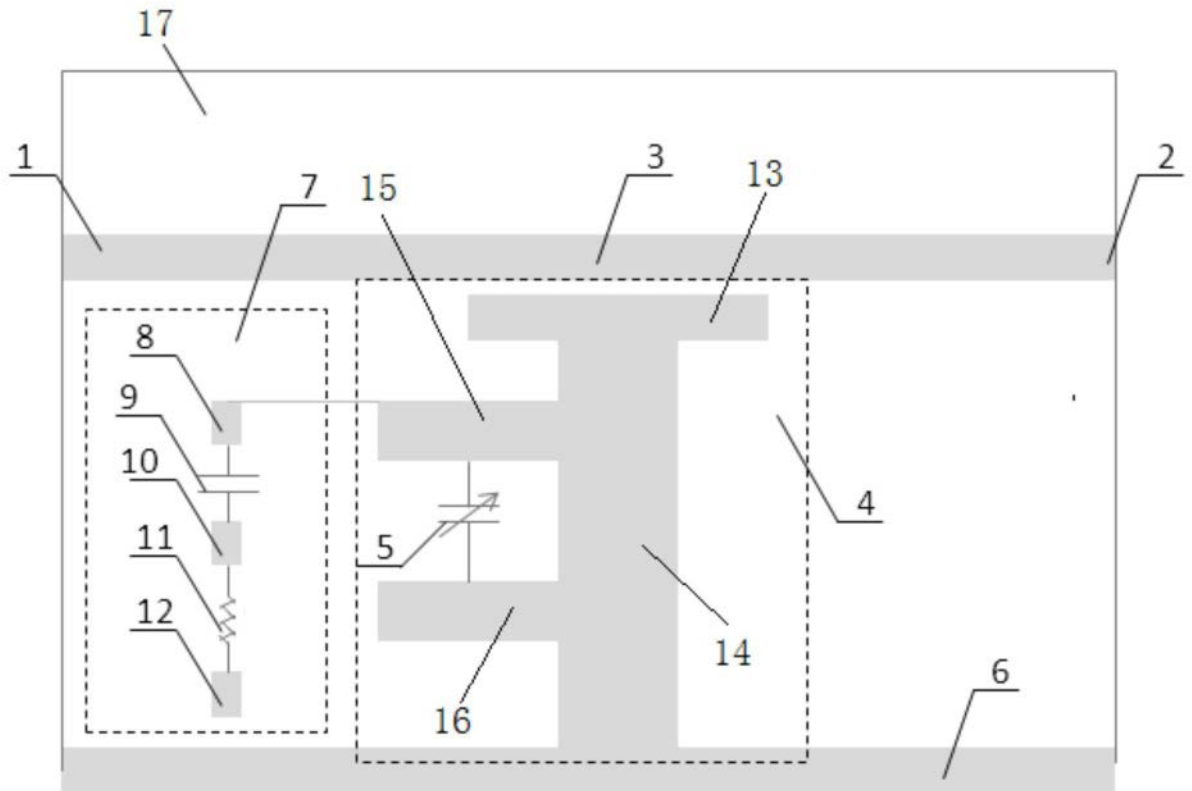


图1

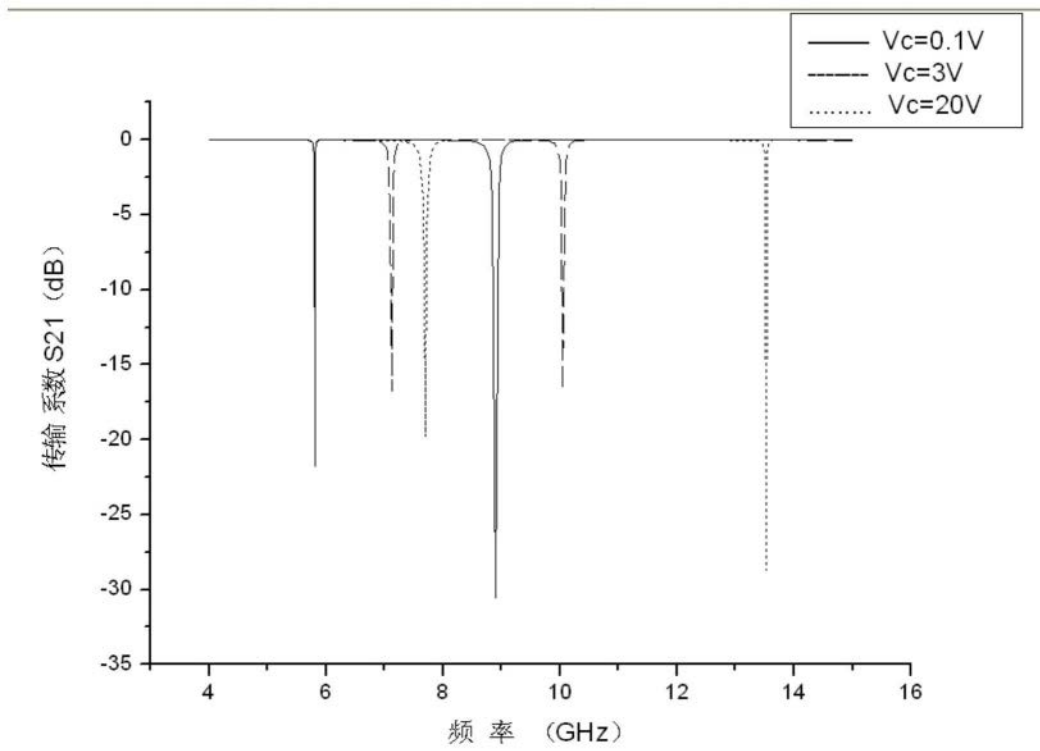


图2

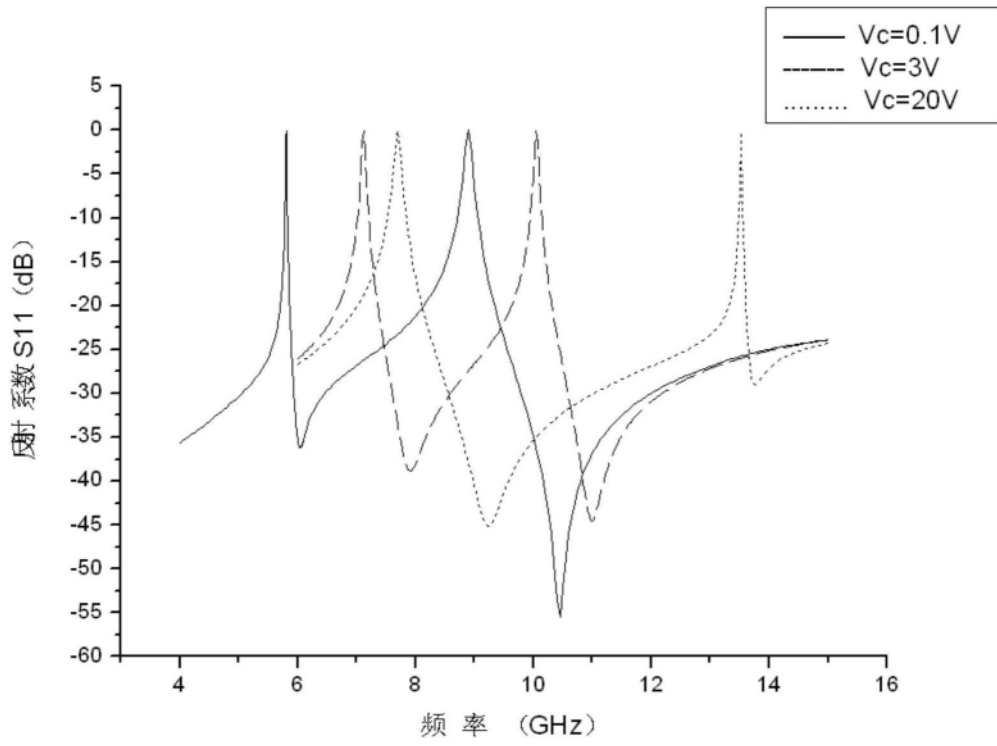


图3